

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 22 » мая 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Нефтегазопромисловое оборудование
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: специалитет
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 216 (6)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии
(код и наименование направления)

Направленность: Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых
месторождений (СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Освоение дисциплинарных компетенций, направленных на приобретение студентами знаний и представлений о нефтегазопромысловом оборудовании.

Задачи:

1. Изучить виды и назначение нефтегазопромыслового оборудования.
2. Изучить конструкции нефтегазопромыслового оборудования.
3. Изучить технические характеристики нефтегазопромыслового оборудования.
4. Сформировать навыки осуществления выбора нефтегазопромыслового оборудования для условий скважин.
5. Сформировать навыки диагностики причин неполадок и отказов нефтегазопромыслового оборудования.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

1. Оборудование для бурение скважин на углеводороды.
2. Оборудование для добычи нефти и газа.
3. Оборудование для проведения ремонтов скважин и операций по интенсификации притока и повышению нефтегазоотдачи пластов.
4. Оборудование для предотвращения и борьбы с осложнениями при эксплуатации нефтяных и газовых скважин.
5. Оборудование для сбора и транспорта углеводородов.
6. Оборудования систем поддержания пластового давления.
7. Техническая документация по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.4	ИД-1ПК-1.4	Знает нефтегазопромысловое оборудование и режимы его работы для обеспечения технологических процессов добычи углеводородного сырья	Знает особенности управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.4	ИД-2ПК-1.4	Умеет анализировать и определять особенности работы нефтегазопромыслового оборудования в определенных условиях	Умеет анализировать особенности управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики и представлять последовательность работ при освоении месторождений, проводить оценку эффективности существующих технологических процессов, проектов и др.	Отчет по практике
ПК-1.4	ИД-3ПК-1.4	Владеет опытом анализа режимов работы нефтегазопромыслового оборудования в том числе с применением специализированного ПО	Владеет навыками разрабатывать технические предложения по совершенствованию существующей техники и технологии и навыками участия в управлении технологическими комплексами	Защита лабораторной работы
ПК-4.1	ИД-1ПК-4.1	Знает назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования	Знает методику проектирования в нефтегазовой отрасли, инструктивно-нормативные документы и методики основных расчетов с использованием пакетов программ; современные достижения информационно-коммуникационных технологий	Экзамен
ПК-4.1	ИД-2ПК-4.1	Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования; разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования	Умеет выявлять проблемные места в области освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий; использовать методику проектирования в области освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе; применять современные	Курсовая работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			энергосберегающие технологии	
ПК-4.1	ИД-ЗПК-4.1	Владеет методиками подбора оборудования и расчета основных параметров его работы	Владеет навыками составления собственных курсовых проектов для заданных условий	Курсовая работа

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	83	83	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	36	36	
- лабораторные работы (ЛР)	9	9	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	97	97	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)	36	36	
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	216	216	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
8-й семестр				
Заключение	2	0	0	2
Подведение итогов изучения дисциплины.				
Введение	2	0	0	2
Цель и задачи изучения дисциплины.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Скважинное и устьевое оборудование	4	2	4	8
Тема 1. Трубы нефтяного сортамента. Назначение, виды, условные обозначения, состав, технические характеристики. Тема 2. Оборудование устья скважин. Назначение, виды, условные обозначения, состав, технические характеристики.				
Глубинно-насосное оборудования	6	4	8	22
Тема 1. Установки штанговых глубинных насосов. Назначение, виды, условные обозначения, состав, технические характеристики. Тема 2. Насосные установки с погружными электродвигателями. Назначение, виды, условные обозначения, состав, технические характеристики. Тема 3. Струйные, винтовые насосные установки. Назначение, виды, условные обозначения, состав, технические характеристики. Тема 4. Оборудование газлифтных скважин. Назначение, виды, условные обозначения, состав, технические характеристики.				
Оборудование газовых скважин	4	0	4	8
Тема 1. Оборудование газовых скважин. Назначение, виды, условные обозначения, состав, технические характеристики. Тема 2. Оборудование подготовки и транспорта газа. Назначение, виды, условные обозначения, состав, технические характеристики.				
Оборудование системы сбора и подготовки скважинной продукции	2	0	2	7
Тема 1. Оборудование систем сбора и подготовки скважинной продукции. Назначение, виды, условные обозначения, состав, технические характеристики.				
Оборудование системы поддержания пластового давления	2	0	2	6
Тема 1. Оборудование нагнетательных скважин, водораспределительных пунктов, кустовых насосных станций, станций водоподготовки, водозаборов. Назначение, виды, условные обозначения, состав, технические характеристики.				
Оборудование для одновременно-раздельной добычи/закачки	4	0	4	8
Тема 1. Оборудование для одновременно-раздельной добычи. Назначение, виды, условные обозначения, состав, технические характеристики. Тема 2. Оборудование для одновременно-раздельной закачки. Назначение, виды, условные обозначения, состав, технические характеристики.				
Оборудования для строительства и ремонта скважин	8	3	10	26
Тема 1. Оборудование для бурения нефтяных и				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
газовых скважин. Назначение, виды, условные обозначения, состав, технические характеристики. Тема 2. Оборудование для заканчивания нефтяных и газовых скважин. Назначение, виды, условные обозначения, состав, технические характеристики. Тема 3. Оборудование для капитальных и текущих ремонтов нефтяных и газовых скважин. Назначение, виды, условные обозначения, состав, технические характеристики. Тема 4. Вспомогательное оборудование для проведения операций по закачке агентов и обработке нефтяных и газовых скважин. Назначение, виды, условные обозначения, состав, технические характеристики. Тема 5. Промысловая автомобильная техника, генераторные установки, двигатели внутреннего сгорания. Назначение, виды, условные обозначения, состав, технические характеристики.				
Оборудование для предотвращения осложнений при эксплуатации скважин	2	0	2	8
Тема 1. Оборудование для предотвращения и борьбы с осложнениями при эксплуатации нефтяных и газовых скважин. Назначение, виды, условные обозначения, состав, технические характеристики.				
ИТОГО по 8-му семестру	36	9	36	97
ИТОГО по дисциплине	36	9	36	97

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Изучение видов, условных обозначений, состава, технических характеристик оборудования устья скважин.
2	Изучение видов, условных обозначений, состава, технических характеристик струйных, винтовых насосных установок.
3	Изучение видов, условных обозначений, состава, технических характеристик оборудования газлифтных скважин.
4	Изучение видов, условных обозначений, состава, технических характеристик оборудования газовых скважин.
5	Изучение видов, условных обозначений, состава, технических характеристик оборудования подготовки и транспорта газа.
6	Изучение видов, условных обозначений, состава, технических характеристик оборудование систем сбора и подготовки скважинной продукции.
7	Изучение видов, условных обозначений, состава, технических характеристик оборудования системы поддержания пластового давления.
8	Изучение видов, условных обозначений, состава, технических характеристик оборудования для одновременно-раздельной добычи.

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
9	Изучение видов, условных обозначений, состава, технических характеристик оборудования для одновременно-раздельной закачки.
10	Изучение видов, условных обозначений, состава, технических характеристик оборудования для заканчивания нефтяных и газовых скважин.
11	Изучение видов, условных обозначений, состава, технических характеристик оборудования для капитальных и текущих ремонтов нефтяных и газовых скважин.
12	Изучение видов, условных обозначений, состава, технических характеристик вспомогательного оборудования для проведения операций по закачке агентов и обработке нефтяных и газовых скважин.
13	Изучение видов, условных обозначений, состава, технических характеристик промышленной автомобильной техники, генераторных установок, двигателей внутреннего сгорания.
14	Изучение видов, условных обозначений, состава, технических характеристик оборудования для предотвращения и борьбы с осложнениями при эксплуатации нефтяных и газовых скважин.
15	Изучение видов, условных обозначений, состава, технических характеристик труб нефтяного сортамента.
16	Изучение видов, условных обозначений, состава, технических характеристик установок штанговых глубинных насосов. Изучение видов, условных обозначений, состава, технических характеристик насосных установок с погружными электродвигателями.
17	Изучение видов, условных обозначений, состава, технических характеристик оборудования для бурения нефтяных и газовых скважин.

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование и анализ характеристик штангового скважинного насоса
2	Исследование и анализ характеристик электроцентробежного насоса
3	Исследование и анализ характеристик буровых установок
4	Исследование методов повышения нефтеотдачи пластов и интенсификации притока и определение состава и технических характеристик необходимого оборудования

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Выбор оборудования для строительства, эксплуатации и ремонта нефтяной скважины.
2	Выбор оборудования для строительства, эксплуатации и ремонта газовой скважины.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Алимов О. Д., Дворников Л. Т. Бурильные машины: Основы расчёта и проектирования бурильных машин вращательного и вращательно-ударного действия. Москва : Машиностроение, 1976. 295 с. 18,5 усл. печ. л.	4

2	Гидравлика, гидромашины и гидроприводы : учебник для вузов / Башта Т. М., Руднев С. С., Некрасов Б. Б., Байбаков О. В., Кирилловский Ю. Л. 2-е изд., перераб. Москва : Альянс, 2013. 423 с. 26,5 усл. печ. л.	28
3	Дудля Н. А. Буровые машины и механизмы : учебник для вузов. Киев Донецк : Вища шк., 1985. 175 с. 11 усл. печ. л.	10
4	Ишмурзин А. А. Нефтегазопромысловое оборудование : учебник для вузов. Уфа : Нефтегазовое дело, 2008. 565 с. 35,4 усл. печ. л.	1
5	Касьянов В. М. Гидромашины и компрессоры : учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Альянс, 2018. 295 с.	21
6	Нефтегазопромысловое оборудование : учебник для вузов / Ивановский В. Н., Дарищев В. И., Каштанов В. С., Мерициди И. А. Москва : ЦентрЛитНефтеГаз, 2006. 719 с.	4
7	Щуров В. И. Технология и техника добычи нефти : учебник для вузов. 3-е изд., стер. Москва : Альянс, 2009. 510 с.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод : учебное пособие для вузов / Т. В. Артемьева [и др.]. - Москва: Академия, 2007.	31
2	Ладенко А. А. Оборудование для бурения скважин : учебное пособие / А. А. Ладенко. - Москва Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.	3
3	Снарев А. И. Выбор и расчет оборудования для добычи нефти : учебное пособие / А. И. Снарев. - Москва Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.	2
4	Снарев А. И. Расчеты машин и оборудования для добычи нефти и газа : учебно-практическое пособие / А. И. Снарев. - Москва: Инфра-Инженерия, 2010.	11
2.2. Периодические издания		
1	Бурение & нефть : специализированный журнал / Бурнефть. - Москва: Бурнефть, 2000 - .	
2	Вестник ПНИПУ. Геология. Нефтегазовое и горное дело / Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Горно-нефтяной факультет; Под ред. В. И. Галкина. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2011 - .	
3	Горный информационно-аналитический бюллетень : научно-технический журнал / Московский государственный горный университет. - Москва: Мир горн. кн., Изд-во МГГУ, Горн. кн., 1992 - .	
4	Нефтепромысловое дело : научно-технический журнал / Ритэк; Недра-ЭстERN; Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности. - Москва: ВНИИОЭНГ, 1965 - .	
5	Нефтяное хозяйство : научно-технический и производственный журнал / Роснефть; Зарубежнефть; Татнефть; Башнефть; Российский межотраслевой научно-технический комплекс Нефтеотдача; Научно-техническое общество нефтяников и газовиков им. И.М. Губкина; Сургутнефтегаз; Гипротюменнефтегаз; НижневартовскНИПИнефть; Тюменский нефтяной научный центр. - Москва: Нефт. хоз-во, 1920 - .	

6	Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса : научно-технический журнал / Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности. - Москва: ВНИИОЭНГ, 2001 -.	
7	Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море : научно-технический журнал / Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности. - Москва: ВНИИОЭНГ, 1993 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
1	"Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности" (с изменениями на 12 января 2015 года) (редакция, действующая с 1 января 2017 года)	4
2	ГОСТ 12.2.085 Арматура трубопроводная. Клапаны предохранительные. Выбор и расчет пропускной способности	1
3	ГОСТ 13846 Арматура фонтанная и нагнетательная. Типовые схемы, основные параметры и технические требования к конструкции	1
4	ГОСТ 13862 Оборудование противовыбросовое. Типовые схемы, основные параметры и технические требования к конструкции	1
5	ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	1
6	ГОСТ 16293 Установки буровые комплектные для эксплуатационного и глубокого разведочного бурения. Основные параметры	1
7	ГОСТ 28996 Оборудование нефтепромысловое устьевое. Термины и определения	1
8	ГОСТ 30196 Головки колонные. Типы, основные параметры и присоединительные размеры	1
9	ГОСТ 31446 (ISO 11960:2014) Трубы стальные обсадные насосно-компрессорные для нефтяной и газовой промышленности. Общие технические условия	1
10	ГОСТ 31844 (ISO 13535:2000) Нефтяная и газовая промышленность. Оборудование буровое эксплуатационное. Оборудование подъемное. Общие технические требования	1
11	ГОСТ 356 Арматура и детали трубопроводов. Давления номинальные пробные и рабочие. Ряды	1
12	ГОСТ 632 Трубы обсадные и муфты к ним. Технические условия	1
13	ГОСТ 633-80 Трубы насосно-компрессорные и муфты к ним. Технические условия	1
14	ГОСТ Р 51365-2009 Нефтяная и газовая промышленность. Оборудование для бурения и добычи. Оборудование устья скважины и фонтанное устьевое оборудование. Общие технические требования	1
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Гидравлика, гидромашины и гидропневмоприводы в примерах решения задач : учебное пособие для вузов / Т. В. Артемьева [и др.]. - Москва: Академия, 2011.	21
2	Дудля Н. А. Проектирование буровых машин и механизмов : учебник для вузов / Н. А. Дудля. - Киев: Вища шк., 1990.	1

3	Расчет и конструирование нефтепромыслового оборудования : учебное пособие для вузов / Л. Г. Чичеров [и др.]. - Москва: Недра, 1987.	13
4	Скважинные насосные установки для добычи нефти : учебное пособие для вузов / В.Н. Ивановский [и др.]. - Москва: Нефть и газ, 2002.	1
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Буровое оборудование : справочник. - Б.м.: Point 3, 2005.	1
2	Замиховский Л. М. Техническая диагностика погружных электроустановок для добычи нефти / Л. М. Замиховский, В. П. Калявин. - Снятын: Прут Принт, 1999.	1
3	Ивановский Ю. К. Основы теории гидропривода / Ивановский Ю. К., Моргунов К. П. - Санкт-Петербург: Лань, 2018.	1
4	Нескоромных В. В. Бурение скважин : учебное пособие для вузов / В. В. Нескоромных. - Москва Красноярск: ИНФРА-М, Изд-во СФУ, 2018.	4
5	Савельева Н. Н. Нефтегазопромысловое оборудование : учебно-методическое пособие / Савельева Н. Н., Соколова И. Ю., Беляев О. В. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2018.	1

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Чичеров Л. Г. Машины и оборудование для добычи нефти и газа: конспект лекций: в 3 ч. / Л. Г. Чичеров. - Москва, 1975-1977.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks202569	локальная сеть; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Технология и техника добычи, хранения и транспорта нефти и газа: учебное пособие для вузов / А. И. Акульшин [и др.]. - Львов: Свит, 1991.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks36772	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Алимов О. Д. Бурильные машины: Основы расчёта и проектирования бурильных машин вращательного и вращательно-ударного действия / О. Д. Алимов, Л. Т. Дворников. Москва: Машиностроение, 1976.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks150797	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Гидравлика, гидромашины и гидроприводы : учебник для вузов / Т. М. Башта [и др.]. Москва: Альянс, 2013.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks167568	локальная сеть; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Дудля Н. А. Буровые машины и механизмы : учебник для вузов / Н. А. Дудля. - Киев Донецк: Вища шк., 1985.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks151008	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Ишмурзин А. А. Нефтегазопромысловое оборудование : учебник для вузов / А. А. Ишмурзин. - Уфа: Нефтегазовое дело, 2008.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks152517	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Касьянов В. М. Гидромашины и компрессоры : учебник для вузов / В. М. Касьянов. - Москва: Альянс, 2018.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks199876	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Нефтегазопромысловое оборудование : учебник для вузов / В. Н. Ивановский [и др.]. Москва: ЦентрЛитНефтеГаз, 2006.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks110255	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Щуров В. И. Технология и техника добычи нефти : учебник для вузов / В. И. Щуров. Москва: Альянс, 2009.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks137284	локальная сеть; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	В. Н. Арбузов Сборник задач по технологии добычи нефти и газа в осложненных условиях: Практикум / В. Н. Арбузов, Е. В. Курганова. - Томск: Томский политехнический университет, 2015.	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks34711	локальная сеть; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 11 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
ПО для обработки изображений	Corel CorelDRAW Suite X4, . (ПНИПУ 2008г.)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	WinRAR (лиц№ 879261.1493674)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	КОМПАС-3D V18 Уч.вер.(АКФ, МКМК, лиц.Иж-17-00089)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Elsevier "Freedom Collection"	https://www.elsevier.com/
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
База данных Springer Nature e-books	http://link.springer.com/ http://jwww.springerprotocols.com/ http://materials.springer.com/ http://zbmath.org/ http://npg.com/
База данных Web of Science	http://www.webofscience.com/
База данных Wiley Journals	http://onlinelibrary.wiley.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
База данных компании EBSCO	https://www.ebsco.com/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовой проект	Компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет и специализированным ПО – 15 шт. Парты, стол преподавателя, стулья	15
Лабораторная работа	Станция управления электроцентробежным насосом.	1
Лабораторная работа	Тренажёр капитального ремонта скважин.	1
Лабораторная работа	Установка штангового глубинного насоса.	1
Лекция	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа проектор потолочного крепления, интерактивная доска, система акустическая.	1
Практическое занятие	Компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь).	15
Практическое занятие	Макет набора инструментов для ремонта скважин	1
Практическое занятие	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа проектор потолочного крепления, интерактивная доска, система акустическая.	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Нефтегазопромысловое оборудование»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Форма обучения:	очная
	(очная/очно-заочная/заочная)
Уровень высшего образования:	Специалитет
	(бакалавриат/специалитет/магистратура)
Общая трудоёмкость:	216 (6)
	(часы (ЗЕ))
Направление подготовки:	21.05.01 Нефтегазовое дело
	(код и наименование направления)
Направленность:	Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений
	(наименование образовательной программы)
Курс: 4	Семестр: 8
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	6 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	216 ч.
Виды контроля:	
Экзамен:	8 семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «Нефтегазовое оборудование». Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1 Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (9-го семестра учебного плана). В каждом разделе предусмотрены аудиторские лекционные, практические и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим и лабораторным работам, курсовой работе и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий		Рубежный		Итоговый Экзамен
	С	ТО	ОПЗ	Т/КР	
Усвоенные знания					
З.1 Знает назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования	С			Т1	ТВ
З.2 Знает нефтегазопромысловое оборудование и режимы его работы для обеспечения технологических процессов добычи углеводородного сырья	С			Т2	ТВ
Освоенные умения					
У.1 Умеет анализировать и определять особенности работы нефтегазопромыслового оборудования в определенных условиях			ОПЗ-1 ОПЗ-2 ОПЗ-3 ОПЗ-4 ОПЗ-5 ОПЗ-6 ОПЗ-7 ОПЗ-8 ОПЗ-9 ОПЗ10 ОПЗ-11 ОПЗ-12 ОПЗ-13 ОПЗ-14 ОПЗ-15 ОПЗ-16 ОПЗ-17	КР	ПЗ
У.2 Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования; разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования			ОПЗ-2 ОПЗ-3 ОПЗ-4 ОПЗ-5 ОПЗ-6 ОПЗ-8	КР	ПЗ

			ОПЗ-9		
Приобретенные владения					
В.1 Владеет методиками подбора оборудования и расчета основных параметров его работы			ОПЗ-2 ОПЗ-3 ОПЗ-16	КР	КЗ
В.2 Владеет опытом анализа режимов работы нефтегазопромыслового оборудования в том числе с применением специализированного ПО			ОЛЗ-1 ОЛЗ-2 ОЛЗ-3 ОЛЗ-4	КР	КЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); ОПЗ – отчет по практическому занятию; ОЛР – отчет по лабораторной работе; ОСРС – отчет о самостоятельной работе студента; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине—является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным и/или практическим работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме теста, защиты отчетов по практической и лабораторной работам и рубежных контрольных работ.

2.2.1. Рубежное тестирование

Согласно РПД проводятся собеседование по темам по завершении освоения студентами теоретического материала дисциплины.

Типовые вопросы собеседования по темам:

1. Состав, схема и назначение наземного и подземного оборудования УЭЦН.
2. Трансформатор, станция управления, клеммная коробка и устьевая арматура. Типоразмеры, обозначение и технические характеристики.
3. Асинхронный погружной электродвигатель (ПЭД). Схема, принцип работы типоразмеры, обозначение и технические характеристики.
4. Вентильный погружной электродвигатель (ПЭД). Схема, принцип работы типоразмеры, обозначение и технические характеристики.
5. Гидрозащита, однокорпусная, двухкорпусная. Схема, состав, назначение, принцип работы, типоразмеры и технические характеристики.
6. Погружной электроцентробежный насос (ЭЦН). Схема. принцип действия, типоразмеры, обозначение и технические характеристики.
7. Ступени насоса. Типы рабочих колес, радиальные и диагональные; закрытые, полузакрытые и открытые; быстроходные и тихоходные, схемы, назначение.
8. Виды сборок ЭЦН – с плавающим колесом (одноопорные и двухопорные), компрессионная, пакетная. Схемы, назначение.
9. Осевое усилие, действующее на вал насоса. Подшипниковые опоры, радиальные, осевые. Виды, материалы, назначение, места установки.
10. Основные характеристики ЭЦН. Напор, мощность. КПД. Рабочая зона ЭЦН.
11. Построение напорной графической характеристики ЭЦН.
12. Построение графической характеристики работы скважины.
13. Совмещенная графическая характеристика системы УЭЦН - скважина.
14. Регулирование работы УЭЦН.
15. Влияние обводненности и физико-химических свойств перекачиваемой жидкости на напорную характеристику ЭЦН.
16. Построение напорной характеристики ЭЦН с учётом реальных свойств перекачиваемой жидкости.
17. Причины отключения УЭЦН по «перегрузу» и «недогрузу». Принцип действия защиты УЭЦН от «перегруза» и «недогруза».

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Защита практических работ (практических занятий)

Всего запланировано 17 практических работ. Типовые темы практических работ приведены в РПД.

Защитой практической работы (отчетом о практическом занятии) является решение практического задания, которое студенты размещают в соответствующей папке на сайте do.pstu.ru. Преподаватель проверяет ответы, в случае некорректного ответа, делает соответствующую отметку. Студент, видя, что полученный им ответ неверный, проверяет решение и при нахождении ошибки дает новый ответ. Если повторный ответ оказывается неверным, преподаватель направляет соответствующий комментарий студенту или разбирает с ним решение задачи на практическом занятии.

Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

Примеры типовых практических заданий

Выполнить расчет длины труб НКТ. Подобрать трубы НКТ из меры. Выполнить проверочный расчет колонны НКТ на страгивание. Выполнить проверочный расчет колонны НКТ на растяжение и изгиб. Выполнить проверочный расчет на внутреннее давление. Подобрать тип НКТ.

Таблица 1 – Мера труб НКТ

Номер трубы	Длина трубы, м	Номер трубы	Длина трубы, м	Номер трубы	Длина трубы, м	Номер трубы	Длина трубы, м	Номер трубы	Длина трубы, м	Номер трубы	Длина трубы, м
-------------	----------------	-------------	----------------	-------------	----------------	-------------	----------------	-------------	----------------	-------------	----------------

1	9,68	48	10,32	95	10,96	142	11,04	189	11,09	236	9,86
2	9,28	49	9,72	96	9,56	143	10,95	190	10,63	237	10,61
3	10,00	50	10,92	97	9,40	144	8,96	191	10,67	238	10,32
4	9,37	51	10,61	98	8,25	145	9,62	192	9,32	239	10,38
5	10,48	52	8,97	99	9,91	146	8,84	193	8,71	240	10,14
6	9,01	53	8,22	100	8,75	147	10,83	194	8,58	241	9,89
7	10,18	54	8,69	101	8,61	148	9,85	195	9,26	242	8,46
8	11,00	55	10,28	102	8,47	149	10,91	196	10,04	243	9,34
9	10,05	56	10,68	103	10,11	150	9,56	197	10,30	244	9,74
10	8,30	57	10,81	104	8,99	151	9,50	198	10,01	245	11,00
11	10,59	58	10,90	105	9,16	152	9,51	199	8,24	246	9,99
12	10,87	59	10,40	106	10,11	153	8,29	200	10,48	247	10,57
13	8,28	60	10,98	107	9,19	154	9,77	201	9,20	248	9,75
14	8,32	61	8,62	108	9,52	155	10,97	202	9,59	249	9,66
15	9,39	62	8,46	109	9,39	156	8,16	203	9,09	250	10,35
16	8,30	63	9,09	110	8,43	157	8,67	204	10,25	251	10,24
17	11,08	64	10,14	111	9,96	158	8,43	205	11,07	252	8,11
18	8,35	65	8,78	112	9,70	159	8,55	206	10,40	253	10,88
19	8,19	66	9,48	113	10,51	160	9,83	207	9,50	254	8,95
20	9,93	67	9,10	114	8,26	161	9,30	208	8,32	255	8,23
21	10,05	68	10,34	115	9,73	162	10,46	209	8,15	256	8,59
22	9,53	69	10,30	116	9,45	163	10,37	210	8,91	257	8,21
23	8,68	70	8,20	117	10,12	164	9,20	211	10,29	258	8,69
24	9,20	71	10,62	118	11,05	165	9,54	212	9,44	259	9,08
25	10,43	72	10,64	119	8,37	166	9,47	213	10,42	260	9,34
26	10,93	73	8,12	120	9,25	167	10,18	214	9,21	261	10,10
27	8,83	74	10,95	121	9,52	168	9,15	215	9,24	262	8,90
28	8,66	75	8,78	122	10,90	169	9,36	216	9,71	263	10,26
29	8,46	76	10,34	123	8,52	170	9,40	217	10,18	264	9,70
30	8,90	77	10,23	124	10,12	171	10,99	218	9,83	265	11,00
31	9,03	78	9,48	125	8,21	172	9,07	219	8,27	266	8,85
32	8,62	79	9,73	126	10,99	173	8,37	220	11,00	267	10,10
33	9,98	80	8,27	127	10,48	174	8,28	221	10,72	268	8,15
34	8,96	81	8,81	128	8,82	175	10,85	222	8,66	269	9,42
35	9,10	82	10,17	129	9,12	176	10,15	223	8,64	270	9,75
36	10,58	83	8,72	130	9,86	177	8,90	224	8,15	271	9,08
37	9,64	84	9,98	131	8,18	178	8,37	225	10,48	272	10,44
38	8,82	85	9,31	132	10,99	179	8,34	226	9,19	273	10,24
39	9,71	86	10,47	133	8,57	180	8,89	227	10,13	274	11,04
40	9,84	87	9,24	134	8,40	181	9,49	228	10,03	275	9,65
41	9,06	88	8,82	135	9,11	182	9,85	229	9,64	276	10,36
42	9,96	89	8,18	136	9,06	183	9,50	230	10,11	277	8,20
43	10,61	90	11,05	137	9,03	184	10,40	231	9,21	278	8,95
44	10,67	91	10,22	138	10,61	185	8,61	232	8,81	279	8,26
45	8,94	92	10,08	139	10,06	186	8,40	233	10,14	280	10,42
46	8,66	93	8,21	140	8,71	187	9,95	234	8,72	281	10,17
47	8,66	94	11,08	141	9,23	188	9,85	235	8,46	282	8,48

2.2.3. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 4 лабораторных работ. Типовые темы практических работ приведены в РПД. Выполнение части работ предполагается дублировать или проводить полностью с использованием имитационных моделей в виртуальной лаборатории, на которых студенты смогут предварительно ознакомиться, а после аудиторного занятия – закрепить практические навыки.

Защита лабораторной работы проводится студентами в составе малых рабочих групп по 2-4 человека, которым они выполняли работу. Типовые шкалы и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.4. Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется посредством предоставления отчета.

2.2.5. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланированы контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных разделов дисциплины.

Пример типового задания контрольной работы

Задание 1.

Представить схему расстановки техники при азотном освоении скважин при помощи колтюбинга.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу

Не предусмотрено.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная защита всех практических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

Промежуточная аттестация в виде экзамена по дисциплине проводится с проведением аттестационного испытания в форме комплексного задания. Задание содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Задание формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровнем сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.4.1.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Классификация труб нефтяного сортамента.
2. Назначение, типоразмеры, технические характеристики, условное обозначение и схема гладких, с высаженными наружу концами, высоко герметичных, безмуфтовых НКТ.
3. Назначение, типоразмеры, технические характеристики, условное обозначение и схема НКШ.
4. Назначение, типоразмеры, технические характеристики, условное обозначение и схема БТ. Замковые соединения БТ, переводники. Ведущая бурильная труба, квадрат.
5. Назначение, типоразмеры, технические характеристики, условное обозначение и схема УБТ.
6. Назначение, типоразмеры, технические характеристики, условное обозначение и схема ОТ. Типы резьб ОТ, метрическая, трапецеидальная, коническая, цилиндрическая, ОТТМ, ОТТГ.
7. Контроль технического состояния труб нефтяного сортамента (шаблонирование, проверка резьб).
8. Механизм страгивания резьбового соединения.
9. Стеклопластиковые, ПАТ трубы назначение, типоразмеры, технические характеристики, условное обозначение.

2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на дифференцировано зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной

шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче дифференцированного зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.